

# Upaya Meningkatkan Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi Pada Materi Suhu Dan Kalor Menggunakan *Project Based Learning* Di Kelas X MIA SMA Negeri 2 Surakarta

Dita Ajeng Hikmaningsih, Nonoh Siti Aminah, Surantoro  
Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

[theetastyles@yahoo.com](mailto:theetastyles@yahoo.com), [nonohsta@yahoo.com](mailto:nonohsta@yahoo.com), [surantoro57@yahoo.com](mailto:surantoro57@yahoo.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa penerapan model *Project Based Learning* pada materi Suhu dan Kalor dapat meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas dengan model Kurt Lewin yang dilaksanakan dalam dua siklus. Data yang diperoleh yaitu nilai kognitif Fisika siswa yang diperoleh dari tes tertulis siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah statistik deskriptif dan uji-t satu ekor. Penelitian penerapan model pembelajaran *project based learning* di kelas X MIA 4 SMA N 2 Surakarta ini pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  mendapatkan  $t_{hitung} = 12,62 > t_{tabel} = 1,669$  sehingga ada peningkatan kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa. Sumbangan dari pembelajaran Siklus I terhadap peningkatan kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa sebesar 0,033 dan sumbangan dari pembelajaran Siklus II terhadap peningkatan kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa sebesar 0,966 dengan persamaan  $\hat{Y} = 29,621 + 0,027 X_1 + 0,599 X_2$ . Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa pada materi suhu dan kalor kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta.

**Kata kunci :** kognitif , *project based learning*,

## 1. Pendahuluan

Ani Rusilowati (2006: 3-5) menyatakan bahwa: "Mata pelajaran Fisika menuntut intelektualitas yang relatif tinggi". Keterampilan berpikir sangat diperlukan ketika mempelajari Fisika, disamping keterampilan berhitung, memanipulasi dan observasi, serta keterampilan merespon suatu masalah secara kritis. Maharta (2010: 2) menyatakan bahwa: "Kondisi buku pelajaran dan pola pembinaan calon guru yang ada menjadi salah satu penyebab kurangnya pemahaman siswa tentang Fisika, serta kemampuan dan cara mengajar guru ditengarai sebagai penyebab lemahnya pemahaman Fisika siswa". Pencapaian tujuan pendidikan dan pembelajaran Fisika dapat dinilai dari keberhasilan siswa dalam memahami dan memanfaatkan Fisika untuk menyelesaikan persoalan Fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta melalui pengamatan/observasi dalam proses pembelajaran secara langsung, menunjukkan

bahwa proses pembelajaran yang berjalan belum optimal. Hal ini terlihat dari banyaknya siswa yang tidak memperhatikan saat pembelajaran Fisika dan bergurau dengan temannya sehingga proses pembelajaran sedikit terganggu. Nilai rata-rata kognitif Fisika pada materi Suhu dan Kalor siswa juga masih dikatakan rendah terlihat dari banyaknya nilai siswa yang berada di bawah KKM atau kurang dari 70. Berdasarkan hasil ulangan formatif pada Semester Genap Tahun Ajaran 2014/2015, sebanyak 30 siswa dari 32 siswa di kelas X MIA 4 memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 70. Sementara hanya 2 siswa yang memperoleh nilai di atas KKM. Pembelajaran yang kurang melibatkan siswa secara aktif juga dapat menghambat kemampuan berpikir tingkat tinggi dan ketrampilan pemecahan masalah, oleh karena itu perlu dipilih dan diterapkan suatu model pembelajaran untuk mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran tersebut. Salah satu model pembelajaran yang mendukung terciptanya pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa salah satunya adalah model *Project Based Learning* (PjBL).

Menurut Waras (2008: 3): “*Project Based Learning* merupakan proyek yang memfokuskan pada pengembangan produk atau unjuk kerja (*performance*), dimana siswa melakukan kegiatan mengorganisasi kegiatan belajar kelompok, melakukan pengkajian atau penelitian, memecahkan masalah, dan mensintesis informasi”.

Secara umum menurut Sulvian dalam Sardiman (2012: 17), PjBL ini sangat cocok dilaksanakan dalam pembelajaran Fisika karena melalui proyek ini siswa mampu terlibat secara mental dan fisik, termasuk kecakapan sosial dengan mengkonstruksikan pengetahuan berdasarkan pengalaman sendiri melalui tindakan dalam proyek. Siswa dituntut untuk dapat berbagi informasi dan menghargai orang lain, serta kerja sama dalam kelompok, dengan demikian siswa dapat termotivasi dan aktif selama pembelajaran.

Penerapan model *Project Based Learning* ini telah dilakukan oleh beberapa orang sebelumnya, dan menunjukkan hasil yang signifikan dalam pembelajaran. Hal ini dibuktikan oleh Wibowo dan Suhandi (2013: 67) yang menyatakan bahwa penerapan model *Science Creative Learning* (SCL) Fisika berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif pada siswa SMA. Paulo Cesar (2011: 22) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek meningkatkan hasil belajar siswa dan mengurangi tingkat ketidakhadiran siswa di sekolah.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, studi pustaka, dan penelitian relevan mengenai penerapan model *Project Based Learning* yang menunjukkan hasil signifikan terhadap pembelajaran, maka perlu untuk dilakukan penelitian menggunakan *Project Based Learning* di kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta melalui penerapan pada pembelajaran Fisika dengan mengambil judul penelitian: “Upaya Meningkatkan Kemampuan Kognitif Tingkat Tinggi pada Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Siswa Kelas X MIA di SMA Negeri 2 Surakarta”.

*Higher order thinking* terjadi ketika seseorang mengambil informasi baru dan informasi yang tersimpan dalam memori yang saling berhubungan dan menata kembali dan memperluas informasi ini untuk mencapai suatu tujuan atau menemukan jawaban yang mungkin dalam situasi membingungkan. Dalam berpikir tingkat tinggi siswa ditantang untuk menafsirkan, menganalisis, atau memanipulasi informasi. Aktivitas ini melibatkan mengisi informasi yang hilang dari urutan logis, memperluas argumen tidak lengkap atau bukti, dan menata ulang informasi untuk

mempengaruhi interpretasi baru dengan bergerak melalui serangkaian langkah-langkah yang saling berhubungan (Lewis & Smith, 1993).

Dalam Taksonomi Bloom kemampuan berpikir tingkat tinggi berada pada tingkatan analisis, evaluasi dan mengkreasi (Pohl, 2000: 64). Menurut Anderson dan Krathwohl (2002: 215 - 216) dalam *A revision of Bloom's Taxonomy: an overview - Theory Into Practice* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

- 1) *Analyze* (Menganalisis)
- 2) *Evaluate* (Mengevaluasi)
- 3) *Create* (Mencipta)

Salah satu model pembelajaran yang mendukung tercapainya indikator tersebut adalah *Project Based Learning* atau Pembelajaran berbasis proyek. *Project Based Learning* adalah sebuah model pembelajaran yang inovatif dan lebih menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (Wena, 2010:144).

Fokus pembelajaran terletak pada prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi, pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan siswa bekerja secara otonom dalam mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya untuk menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000: 76).

Pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model kegiatan dikelas yang berbeda dengan biasanya. Kegiatan pembelajaran PBL berjangka waktu lama, antardisiplin, berpusat pada siswa dan terintegrasi dengan masalah dunia nyata (Harun, 2006).

*Project Based Learning* digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (Ibrahim, Muslim dan Nur, 2000: 2). Peran guru dalam pembelajaran berbasis proyek adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi penyelidikan dan dialog.

Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) dilakukan untuk memperdalam pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh dengan cara membuat karya atau proyek yang terkait dengan materi ajar dan kompetensi yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik. Proyek yang dibuat sebaiknya terkait dengan kebutuhan masyarakat. Proyek yang dibuat juga dapat berupa prototipe atau produk sederhana.

Model *Project Based Learning* ini mencakup kegiatan menyelesaikan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan, ketrampilan melakukan investigasi, dan ketrampilan

membuat karya. Peserta didik harus fokus pada penyelesaian masalah atau pertanyaan yang memandu mereka untuk memahami konsep dan prinsip yang terkait dengan proyek.

Menurut Buck Institute for Education, belajar berbasis proyek memiliki karakteristik beberapa karakter seperti pembuatan keputusan dan kerangka kerja yang dilakukan oleh siswa, siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan, siswa melakukan evaluasi secara kontinu, hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya serta kelas yang memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan (Wena, 2010 :144).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MIA 4 Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2014/2015. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2015 sampai dengan bulan April 2015. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 4 semester genap SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015

Bentuk penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Dalam penelitian tindakan kelas dengan menggunakan model Kurt Lewin, setiap langkah memiliki empat tahap yang terdiri dari perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*).

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi teknik observasi dan teknik tes. Untuk instrumen tes kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa, uji instrumen dilakukan dengan analisis menggunakan metode QUEST. Tujuan dari uji instrumen ini yaitu untuk mengetahui apakah instrumen layak digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa atau tidak.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif yang digunakan adalah uji t 1 ekor untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan serta uji regresi untuk mengetahui besar ketersumbangan pembelajaran setiap siklusnya.

## 2. Pembahasan

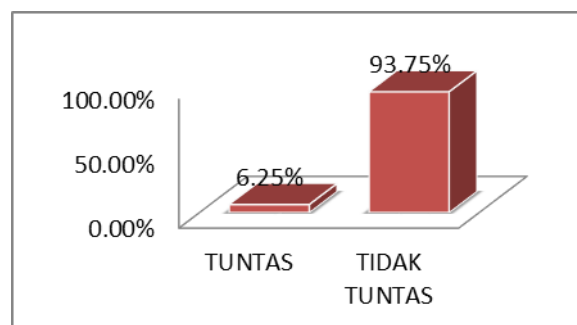
f Hasil belajar ranah kognitif Fisika siswa kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta juga dapat dikatakan rendah, yaitu belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh pihak sekolah yakni 70. Berdasarkan hasil tes pra konsepsi menunjukkan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 49,06. Rata-rata tersebut belum mencapai standar KKM, serta siswa yang belum mendapatkan nilai 70 berjumlah 30 siswa dari 32 siswa. Hal ini

mengindikasikan bahwa pembelajaran Fisika yang selama ini dilakukan belum berhasil. Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 menunjukkan persentase dari ketuntasan pembelajaran Fisika pada siswa kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta sebelum adanya tindakan penelitian..

Tabel 1. Hasil Belajar Ranah Kognitif Fisika Siswa Kelas X MIA 4 Sebelum Tindakan

Kategori	Jumlah	
	Siswa	Persentase (%)
Tuntas	2	46,87
Belum Tuntas	30	53,13

(Sumber: Data Primer yang Diolah, 2015)

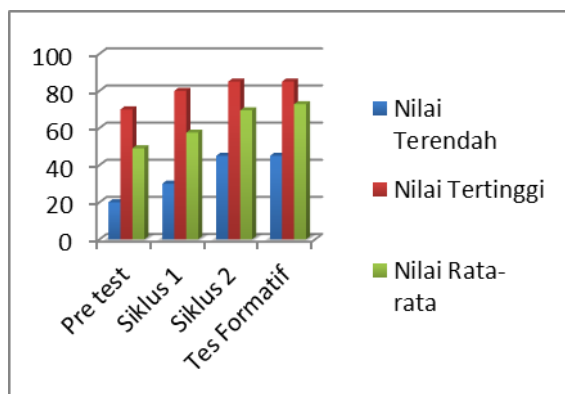


Gambar 1. Histogram Hasil Belajar ranah Kognitif Fisika Siswa Sebelum Tindakan

Berdasarkan hasil tes dapat dilihat nilai pencapaian hasil belajar ranah kognitif siswa setelah melaksanakan tindakan Siklus I. Rata-rata kelas pada Siklus I mencapai 69,5 dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 59,37 % (19 dari 32 siswa) dan jumlah siswa yang belum tuntas pada Siklus I persentasenya 40,63 % atau sebanyak 13 siswa. Ketuntasan klasikal yang hanya sebesar 59,37 % belum sesuai dengan terget capaian ranah kognitif, yaitu sebesar 75 %. Oleh karena itu, perlu adanya Siklus II untuk memperbaiki pembelajaran guna ketercapaian target.

Berdasarkan uji Siklus 2 diperoleh nilai rata-rata kelas pada Siklus 2 mencapai 72,81 dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 78,12 % (25 dari 32 siswa) dan jumlah siswa yang belum tuntas pada Siklus II persentasenya 22,88 % atau sebanyak 7 siswa. Hasil ketuntasan ini telah mencapai indikator keberhasilan kinerja, yaitu 75 %.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, terdapat peningkatan kognitif tingkat tinggi siswa. Peningkatan tersebut terlihat dari sebelum adanya tindakan atau pratindakan dan setelah tindakan, yaitu Siklus I dan Siklus II. Perbandingan peningkatan tersebut dapat disajikan sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Perkembangan Nilai Terendah, Rata-rata, serta Ketuntasan Siswa Per-Siklus

Berdasarkan Gambar 2, terlihat perkembangan nilai kognitif pada pratindakan, Siklus I, dan Siklus II serta adanya peningkatan dari pratindakan ke Siklus I dan Siklus II.

Gambar 2, menunjukkan terjadinya peningkatan disetiap kategori nilai baik nilai terendah, nilai tertinggi, nilai rata-rata. Hal ini terlihat dengan adanya kenaikan dari pratindakan ke Siklus I dan Siklus II dalam setiap kategori nilai. Jadi dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan yang terjadi pada pencapaian ranah kognitif Fisika siswa kelas X MIA 4 SMA Negeri 2 Surakarta saat pratindakan, Siklus I, dan Siklus II.

Prasyarat yang harus dipenuhi yaitu data kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa berdistribusi normal. Uji normalitas prestasi belajar siswa menggunakan SPSS. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan analisis regresi linier sederhana dan uji t (1 ekor). Dari analisis uji t 1 ekor pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  diperoleh  $t_{hitung} = 12,62 > t_{tabel} = 1,669$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kognitif tingkat tinggi Fisika siswa pada tes formatif lebih baik daripada pre test setelah menerapkan model *project based learning*. Uji regresi ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya sumbangan dari masing-masing siklus dalam pembelajaran terhadap hasil akhir kemampuan berpikir kritis siswa dari hasil perhitungan diperoleh persamaan regresi linear ganda sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 29,621 + 0,027 X_1 + 0,599 X_2$$

Dari persamaan di atas dapat ditafsirkan bahwa sumbangan dari model *project based learning* terhadap peningkatan sebesar 0,033 dari pembelajaran siklus I ( $X_1$ ) dan mendapatkan

sumbangan peningkatan sebesar 0,996 dari pembelajaran siklus II ( $X_2$ ).

### 3. Kesimpulan dan Saran

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan kognitif tingkat tinggi Fisika siswa. Penerapan model *Project Based Learning* di kelas X MIA 4 SMA N 2 Surakarta ini diuji pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dan berdasarkan perhitungan analisis uji-t diperoleh bahwa  $t_{hitung} = 12,62 > t_{tabel} = 1,669$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa pada tes formatif lebih baik daripada pre test.

#### Saran

*Project Based Learning* dapat terlaksana dengan baik jika sarana prasarana yang mendukung pembelajaran tersedia.

#### Ucapan terima kasih

1. Ibu Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. Selaku Pembimbing I atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan yang luar biasa sehingga penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Drs. Surantoro, M.Si. Selaku Pembimbing II atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan yang luar biasa sehingga penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Drs. Haryanto Selaku Guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 2 Surakarta yang telah memberi bimbingan dan bantuan dalam penelitian

#### Daftar Pustaka

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Ani Rusilowati. (2006). *Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di Kota Semarang*. FMIPA UNNES

Cesar, P. (2011). Application of Project Based Learning in the Discipline of Logistics. *Independent Journal of Management & Production (IJM&P)*, 2 (1), 21-26. University Estadual Paulista Brazil.

Harun, Y., (2006), *Project Based Learning Handbook*, Pesiaran Bukit Kiara, Malaysia

Ibrahim, Muslim dan Nur. (2000). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: UNESA

Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining High Order Thinking. *Teory Into Practice*, 32(3), 131-137.

Maharta, N. (2010). *Analisis Miskonsepsi Fisika SMA di Bandar Lampung*. FMIPA, FKIP Universitas Lampung

Pohl. (2000). *Learning to Think, Thinking to Learn*: tersedia di [www.purdue.edu/geri](http://www.purdue.edu/geri).

Sardiman, A.M. (2012). *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Thomas, J. W., (2000), *A Review of Research on Project Based Learning*, The Autodesk Foundation, California, [http://www.bie.org/research/study/review\\_of\\_project\\_based\\_learning\\_2000](http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000)

Waras, K. (2008). *Project-Based Learning: Pendekatan Pembelajaran Inovatif*. Makalah disajikan pada Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Guru SMP dan SMA Kota Tarakan, 31 Oktober s.d. 2 November.

Wena, M. (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wibowo, F.C., & Suhandi, A. (2013). Penerapan Model *Science Creative Learning* (SCL) Fisika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2 (1), 67-75. Diperoleh 25 Desember 2014, dari <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii>.

Dari 2 siklus, terdapat 2 hasil, yaitu termometer sederhana dan termos sederhana.

Siwi

Pertanyaan:  
Kesulitan yang dialami dalam melakukan penelitian?

Jawaban:  
Memonitoring kerja masing-masing siswa dan menilai hasil kerja siswa secara individu.

Priska Ratna Sari

Pertanyaan:  
Produk yang dihasilkan dari PBL (Problem Based Learning)?

Jawaban: